



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **62239336 A**(43) Date of publication of application: **20.10.87**

(51) Int. Cl.

**G11B 7/09**(21) Application number: **61081520**(22) Date of filing: **09.04.86**(71) Applicant: **SEIKO INSTR & ELECTRONICS LTD**(72) Inventor: **MINAMINO IKUO  
INAGAKI SHIGERU  
NAKAJIMA ATSUYORI  
HOSHI SEJI  
YAMAMOTO HIRONORI**(54) **OBJECTIVE LENS DRIVER**

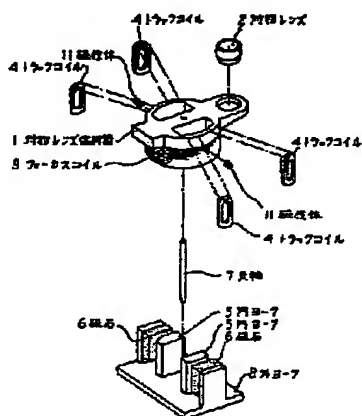
## (57) Abstract

**PURPOSE:** To contrive a compact actuator together with its simplified manufacturing process by providing a magnetic substance at the circumferential or inner part of an objective lens barrel and producing the magnetic spring force in both focusing and tracking directions by an interaction between said magnetic substance and a magnetic circuit.

**CONSTITUTION:** Two magnetic substances 11 are attached to an objective lens barrel 1 together with an objective lens 2, a focus coil 3 and a track coil 4. Here the barrel 1 can turn round a support shaft 7 and also slide toward the shaft 7. Furthermore a part of the coil 3, a part of the coil 4 and the substances 11 are set to a magnetic gap consisting of an internal yoke 5, a magnet 6 and an external yoke 8. The magnetic gap has such a magnetic field distribution where the maximum magnetic flux density is secured at the center part and then reduced toward outside owing to the leakage magnetic flux. Then the magnetic spring force of the focus direction is approximately proportional to the displacement of the focus direction within the range of the magnet 6. While the magnetic spring force of the tracking direction is also approximately proportional to

the displacement of the tracking direction within the range of the magnet 6.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&amp;Japio



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-239336

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)10月20日

G 11 B 7/09

D-7247-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 対物レンズ駆動装置

⑮ 特 願 昭61-81520

⑯ 出 願 昭61(1986)4月9日

⑰ 発 明 者 南 野 郁 夫 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式会社内  
⑰ 発 明 者 稲 垣 滋 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式会社内  
⑰ 発 明 者 中 島 淳 順 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式会社内  
⑱ 出 願 人 セイコー電子工業株式会社 東京都江東区亀戸6丁目31番1号  
⑲ 代 理 人 弁理士 最 上 務 外1名  
最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

対物レンズ駆動装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) a) 支軸のまわりに回転可能でかつ前記支軸の軸方向に揺動可能に構成された対物レンズ保持筒と、

b) 前記対物レンズ保持筒に前記支軸から離間して設けられた対物レンズと、

c) 前記対物レンズ保持筒の周部又は内部に設けられたフォーカシング調整用のコイル手段と、

d) 前記対物レンズ保持筒の周部又は内部に設けられたトラッキング調整用のコイル手段と、

e) 前記対物レンズ保持筒の内あるいは外あるいは内と外に設けられ前記コイル手段に磁界を与えるためのヨーク及び磁石あるいは磁石だけから成る対物レンズ駆動装置において、

f) 前記対物レンズ保持筒が前記支軸の軸方向に揺動した時に、前記磁石からの磁界の強度が変化し、さらに前記対物レンズ保持筒が前記支軸のま

わりに回転した時に、前記磁石からの磁界の強度が変化する前記対物レンズ保持筒上のひとつもしくは複数の場所に磁性体片を設ける事により前記対物レンズをフォーカス方向中立位置に保持する磁気力と、前記対物レンズをトラック方向中立位置に保持する磁気力を同時に発生させることを特徴とする対物レンズ駆動装置。

(2) a) 前記磁性体片の形状は前記支軸を中心とする半径方向に長い棒状であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の対物レンズ駆動装置。

(3) a) 前記磁石は前記対物レンズ保持筒の外側に位置している事を特徴とする特許請求の範囲第1項記載の対物レンズ駆動装置。

(4) a) 前記磁性体片の位置は前記対物レンズ保持筒において前記磁石の中央部に面する場所であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の対物レンズ駆動装置。

(5) a) 前記磁性体片の位置は前記対物レンズ保持筒において前記磁石の、軸方向端部に面する場所であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記

載の対物レンズ駆動装置。

(6) a)前記磁性体片の位置は前記対物レンズ保持筒において前記磁石の、横方向端部に面する場所である事の特徴とする特許請求の範囲第1項記載の対物レンズ駆動装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〈産業上の利用分野〉

本発明は光学式ピックアップのアクチュエータに関するものである。さらに詳しくはフォーカシングを軸運動、トラッキングを軸回転により行うタイプのアクチュエータにおけるフォーカス方向の磁気的バネ構造及びトラッキング方向の磁気的ばね構造に関するものである。

#### 〈発明の概要〉

本発明は光学式ピックアップのアクチュエータでフォーカシングを軸運動、トラッキングを軸回転により行うタイプのアクチュエータにおいて、対物レンズ保持筒周部又は内部に磁性体を設け、この磁性体と磁気回路との相互作用によってフォーカシングとトラッキング両方向同時に磁気的な

ばねを取り付けるための余分なスペースをとられ、最近ますます要求がきびしくなっているピックアップの小型化に対しては非常に不利な構造である。

またゴムばねの取り付けを精度良く行わないとゴムばねに歪が生じた状態で取り付けられるために、ばね作用に非線形性が生じやすく、トラッキング方向には対物レンズの中立位置が最初からずれてしまうということが起こりやすい。そのためゴムばね取り付け工程は非常に煩雑になるという欠点を有する。

さらにはゴムという材料特性上、温特に関して難点があり、共振周波数及び感度の変化等によって特性劣化をまねきやすい。

そこで本発明は従来のこのような欠点を解決するため、フォーカシング用ばね及びトラッキング用ばね形成のためのスペースを必要としない構造とし、また工程上簡単に作れ、さらには温特にも優れているというアクチュエータを得ることを目的としている。

ばねを構成することにより、アクチュエータの小型化、工程簡素化、温特改良を行なったものである。

#### 〈従来の技術〉

従来、軸運動・軸回転型のアクチュエータにおけるフォーカスばねとしては、ゴムばねを使うのが一般的であった。第2図にその1例を示す。第2図において、ゴムばね21はその一端がヨーク等の固定部に立てられたピン23に固定され、また他端は可動物である対物レンズ保持筒1にピン22を介して固定されている。この構造により、対物レンズがフォーカシング方向Aに動いた際に、ゴムばね21の縦方向の弾性力によって、対物レンズを保持し、フォーカシングの安定性を保ち、対物レンズがトラッキング方向Bに動いた際に、ゴムばね21の横方向の弾性力によって対物レンズのトラッキング方向の中立点を保持しようというものである。

#### 〈発明が解決しようとする問題点〉

しかし従来のゴムばね保持による方法は、ゴム

#### 〈問題点を解決するための手段〉

上記問題点を解決するため本発明は、対物レンズ保持筒周部又は内部に磁性体を設け、この磁性体と磁気回路との相互作用によってフォーカシング方向及びトラッキング方向に磁気的なばねを構成することにより、アクチュエータの小型化・工程簡素化・温特改良を行おうというものである。

#### 〈作用〉

磁界分布が均一でない磁界場に磁性体を置くと、磁性体はそのポテンシャルエネルギーが安定する方向の力を受けるという原理に基づいている。この力をフォーカシング用及びトラッキング用の磁気ばね力として利用しようというものである。

具体的には対物レンズ保持筒周部に磁性体をはりつけ、これら磁性体が2組の磁気ギャップの中央あるいは軸方向と横方向端部付近にくるように配置する。磁気ギャップは漏れ磁束のために磁気ギャップの中央をピークとした傾きを持った磁界場となっている。そのため、対物レンズ保持筒がフォーカシング方向に運動した時、あるいは対物

レンズ保持筒がトラッキング方向に回転した時、磁気ギャップ中央から外側に出された磁性体に磁気ギャップ内部にひき込もうとする力が作用する。この力がフォーカシング方向の磁気ばね力あるいはトラッキング方向の磁気ばねとなるのである。

#### 〈実施例〉

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。第1図において、対物レンズ保持筒1に対物レンズ2、フォーカスコイル3、トラックコイル4とともに磁性体11が2個取り付けられている。この対物レンズ保持筒1が支軸7のまわりに回転及び軸方向に運動でき、またフォーカスコイル3の一部とトラックコイル4の一部と磁性体11は内ヨーク5、磁石6、外ヨーク8から成る磁気ギャップに位置している。

第3図は磁気ギャップにおけるフォーカシング方向の磁界分布の様子を示したものである。矢印の線は磁力線を表わし磁力線の密度が磁界強度である。磁界強度が等しい点を実線で結び磁界分布を示している。これから分るように、磁気ギャ

ップに位置している。下部に磁性体11を設ける事でばね特性が線形になる事を示す説明図である。(a)のように磁性体が中央だけの場合、フォーカス磁気ばねは厳密には非線形である。(b)のように破線で示すギャップ上端の磁気ばね力と一点破線で示すギャップ下端の磁気ばね力を合成する事で、実線で示す線形なフォーカス磁気ばねを得る事ができる。ギャップの上下端に磁性体11を設けた場合の分解斜視図を第10図に示す。トラッキング方向についても第11図のようにギャップの左端と右端に磁性体11を分けると、同様にトラッキング方向により線形なトラッキング磁気ばねが得られる。ギャップの左右端に磁性体を設けた場合の分解斜視図を第12図に示す。

さらに、磁性体を上下方向と左右方向の両方に同時に分離した場合も同様である。ギャップの上下と左右両方向に磁性体11を分離して対物レンズ保持筒1に設けた場合の分解斜視図を第13図と第14図に示す。

また、内ヨーク5の無い場合でも同様にフォー

カシング方向の磁気ばねを構成することができる。第15図は内ヨーク5の無い場合の磁界分布を示す平面図である。矢印の線が磁力線で、実線が磁界強度の等しい点を結んだ線である。内ヨーク5が無くなった事で第3図と比べ磁界分布に多少の変化はあるものの本質的には変わり無く同様のフォーカス磁気ばねが形成され、又、同様にトラッキング磁気ばねも形成される。

なおこの例では磁性体11がギャップ中央にある場合を示したが、第8図の様にギャップの上端と下端に磁性体11を2つに分ける事も考えられる。この様にする事で更に線形な特性のフォーカス磁気ばねが形成される。第9図はギャップの上

カシング方向の磁気ばねを構成することができる。第15図は内ヨーク5の無い場合の磁界分布を示す平面図である。矢印の線が磁力線で、実線が磁界強度の等しい点を結んだ線である。内ヨーク5が無くなった事で第3図と比べ磁界分布に多少の変化はあるものの本質的には変わり無く同様のフォーカス磁気ばねが形成され、又、同様にトラッキング磁気ばねも形成される。

なお磁性体11は第1図等で棒状片に図示されているが、棒状に限定されず、矩形、丸形、保持筒に嵌合又は接着取付されるリング形、軸方向に長い長方形、円周方向に長い円弧形の形状等、磁性体の形状についても同様な効果がある。

第16図と第17図に本実施例におけるフォーカシング方向とトラッキング方向の1特測定例を示す。副次振動もなく、非常に良好なばね特性を示している事が分る。

#### 〈発明の効果〉

以上説明したように、本発明によれば対物レンズ保持筒に磁性体を付加するという簡単な構造で

フォーカス磁気ばねと同時にトラッキングばねが構成できる。このため従来のゴムばね保持のような余分なスペースを全く必要とせず、アクチュエータの小型化に非常に有利な構造である。

またゴムばね保持の場合には、ゴムに歪を与えず精度良く取りつける事が難しいため、ばね作用に非線形性が生じたり、中立位置が最初からずれてしまう事が起こりやすいが、磁性体を対物レンズ保持筒に位置精度良くはりつけることは比較的容易であるため、このような心配もほとんどいらない。

さらに磁気作用を利用しているため、ゴムばねと比較して、温度特性も非常に優れているという特徴も有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明における分解斜視図である。

第2図は従来のゴムばね支持による方法を示す斜視図である。

第3図は本発明にかかる磁気ギャップ部のフォーカシング方向の磁界分布を示す側断面図である。

側断面図である。

第16図は実施例におけるフォーカシング方向のf特性の測定結果を示す説明図である。

第17図は実施例におけるトラッキング方向のf特性の測定結果を示す説明図である。

- 11…磁性体
- 1…対物レンズ保持筒
- 2…対物レンズ
- 3…フォーカスコイル
- 4…トラックコイル
- 5…内ヨーク
- 6…磁石
- 7…支軸
- 8…外ヨーク

出願人 セイコー電子工業株式会社

代理人 弁理士 殿上 務  
(他1名)

第4図は本発明におけるフォーカス方向のばね特性を示すグラフである。

第5図は本発明におけるトラッキング方向のばね特性を示すグラフである。

第6図は本発明における磁性体のフォーカシング方向の位置を示す側断面図である。

第7図は本発明における磁性体のトラッキング方向の位置を示す断面図である。

第8図は本発明の別の実施例における磁性体のフォーカシング方向の位置を示す側断面図である。

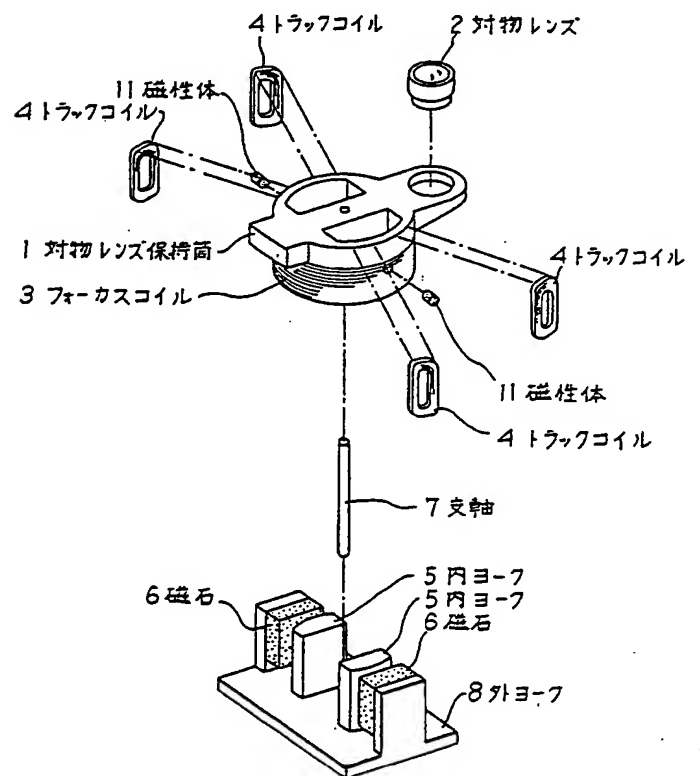
第9図は本発明におけるフォーカシング磁気ばね力の説明をするためのグラフである。

第10図は本発明の別の実施例における分解斜視図である。

第11図は本発明の別の実施例における磁性体のトラッキング方向の位置を示す断面図である。

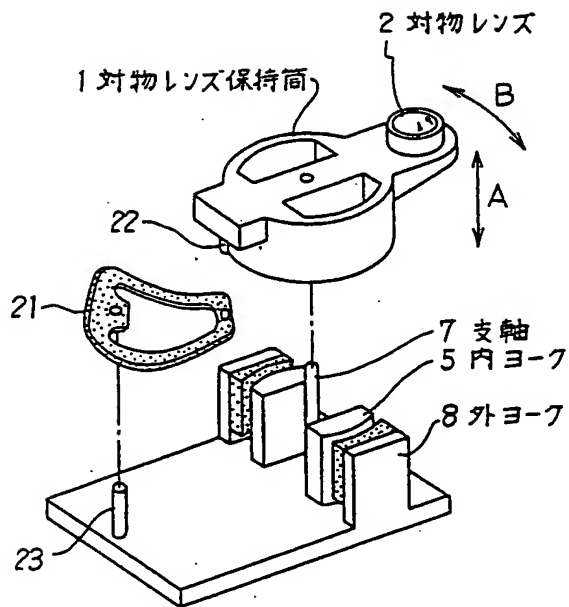
第12図、第13図と第14図は本発明の別の実施例における分解斜視図である。

第15図は本発明の別の実施例にかかる磁気ギャップ部のフォーカシング方向の磁界分布を示す

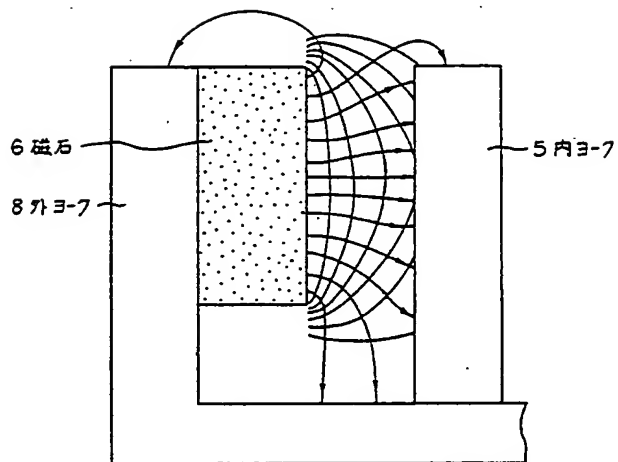


分解斜視図

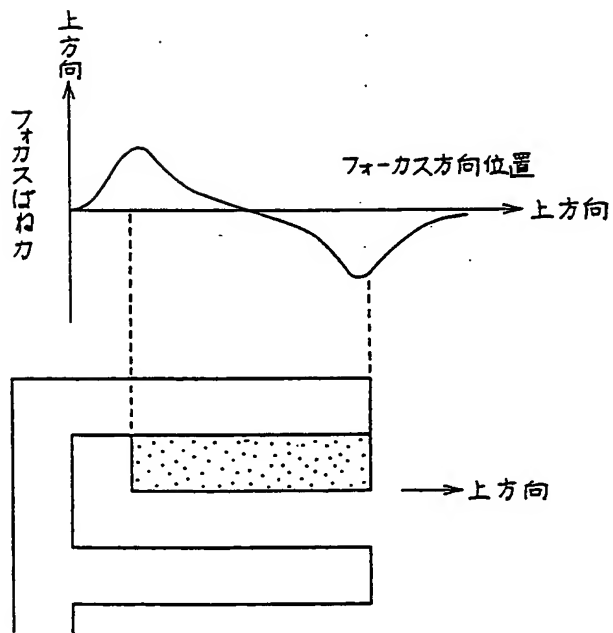
第1図



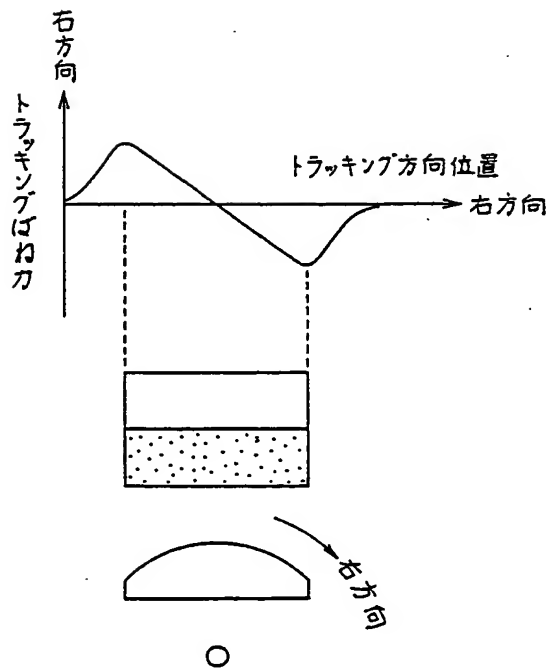
従来の分解斜視図  
第2図



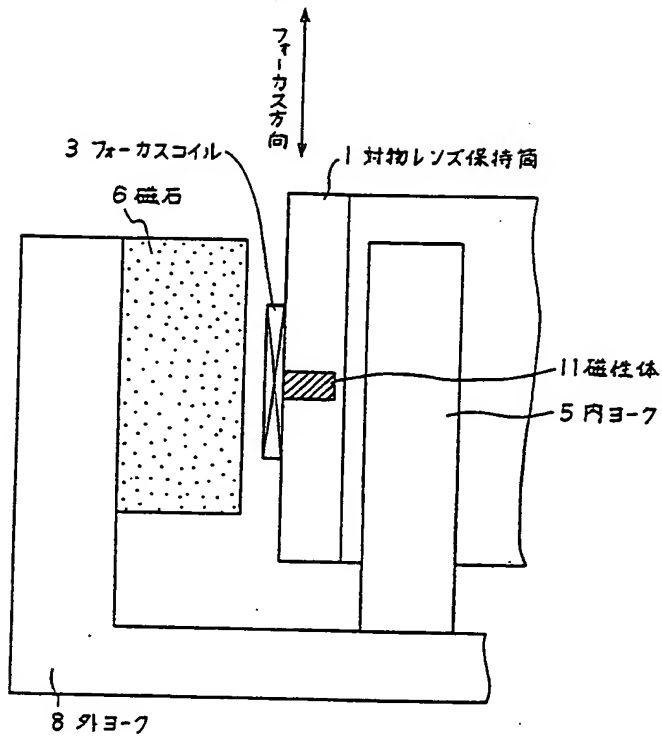
磁界分布を示す側断面図  
第3図



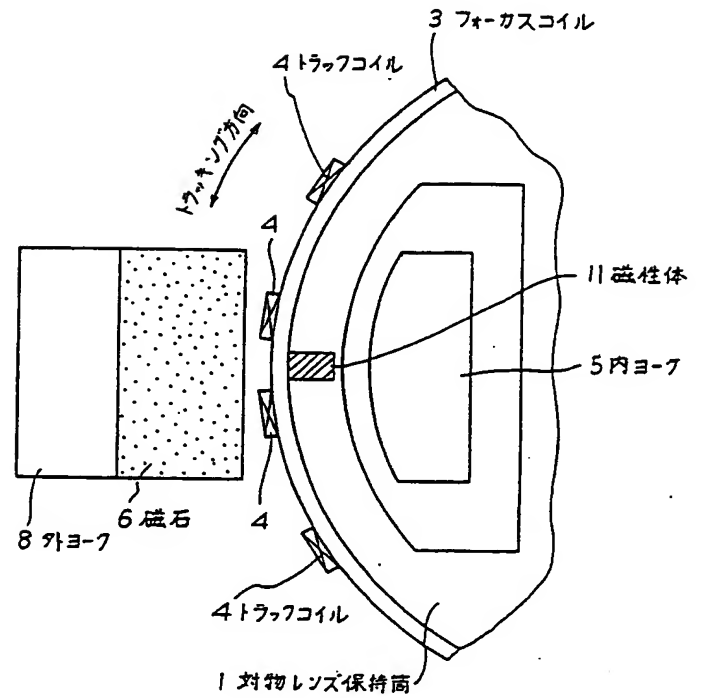
フォーカスばね特性  
第4図



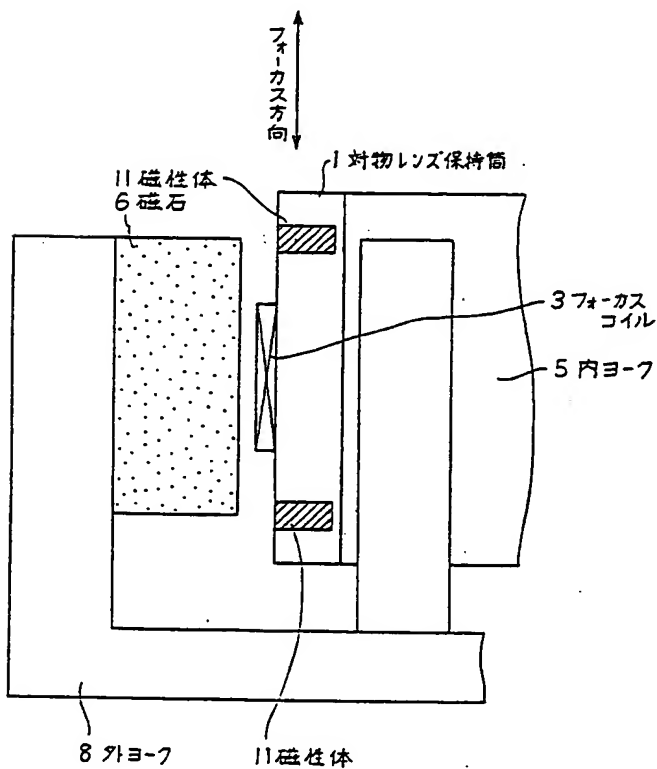
トラッキングばね特性  
第5図



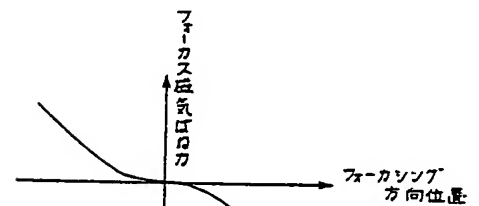
磁性体位置を示す側断面図  
第6図



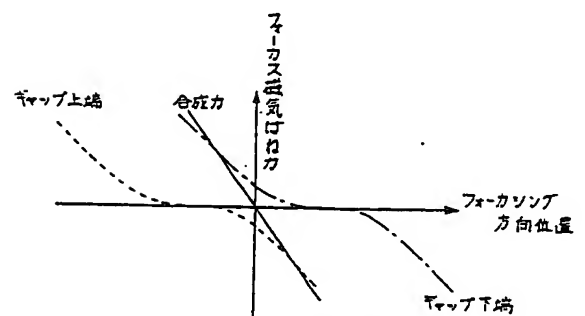
磁性体位置を示す断面図  
第7図



磁性体位置を示す側断面図  
第8図

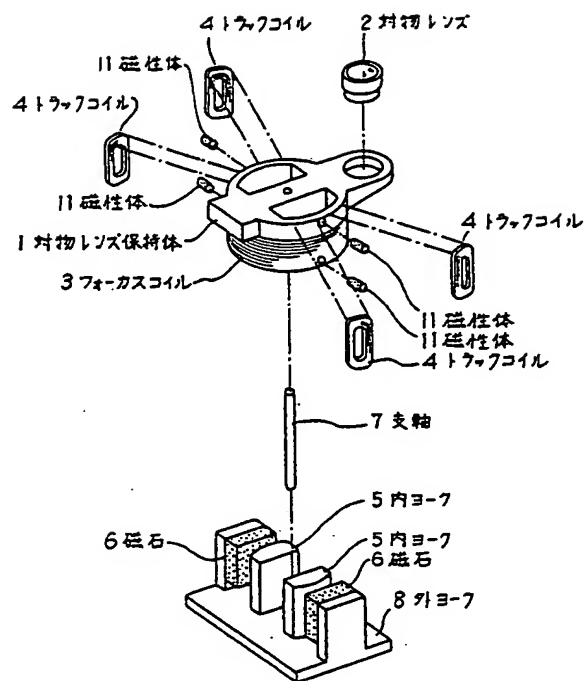


(a) 磁性体が中央の場合

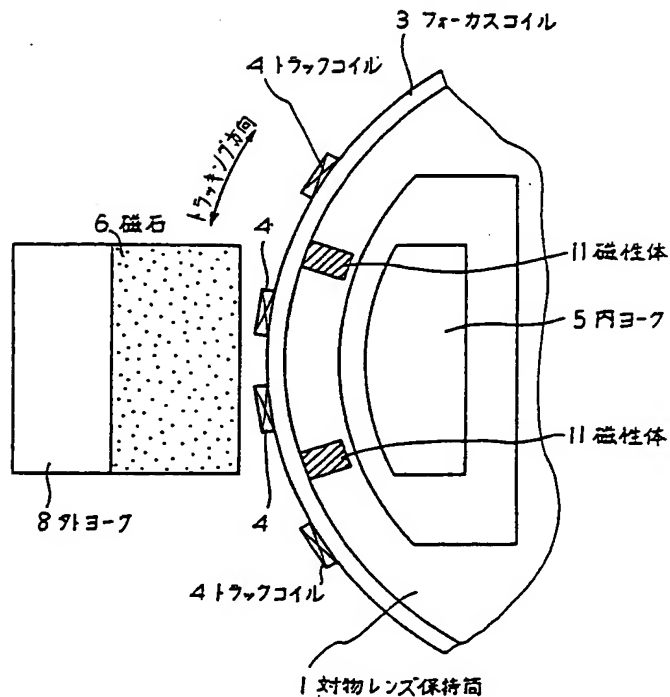


(b) 磁性体がギャップ上下端の場合

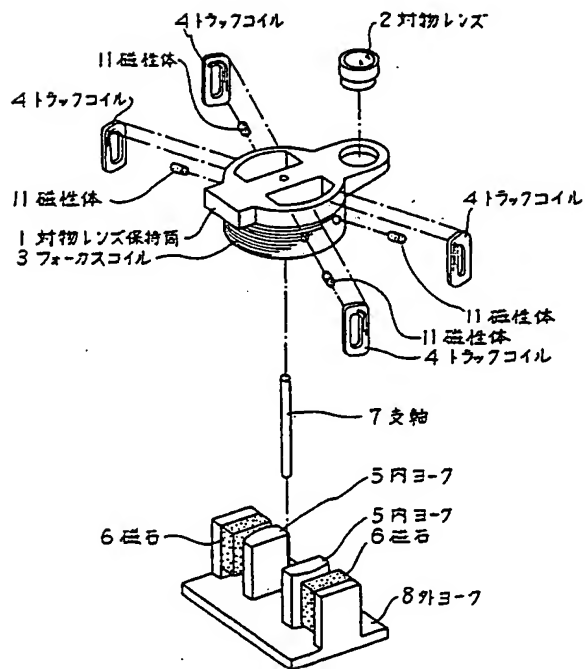
フォーカス磁気ばね力の説明図  
第9図



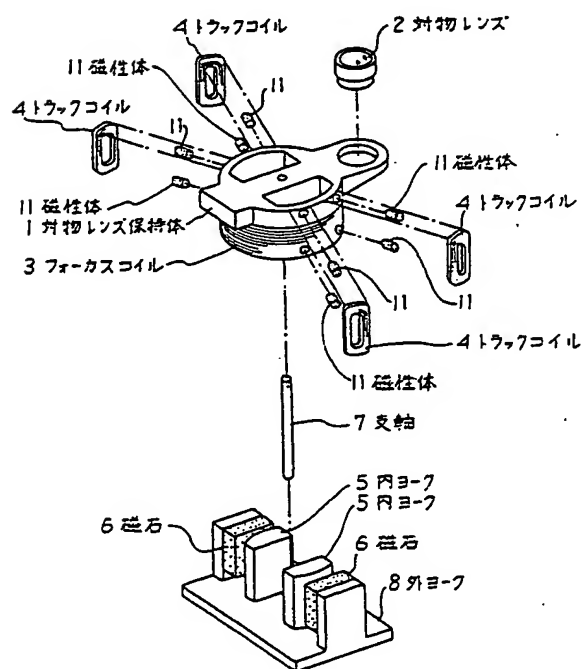
分解斜視図  
第10図



磁性体位置を示す断面図  
第11図

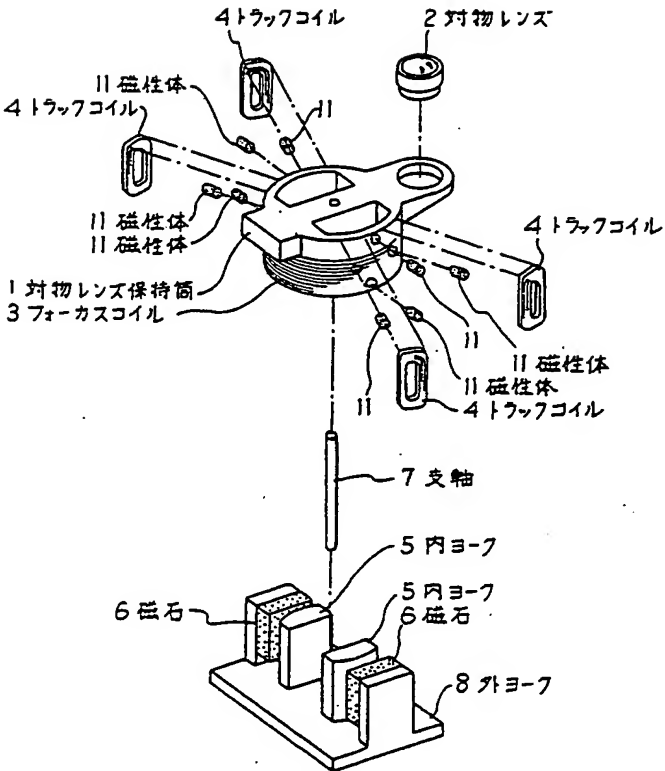


分解斜視図  
第12図

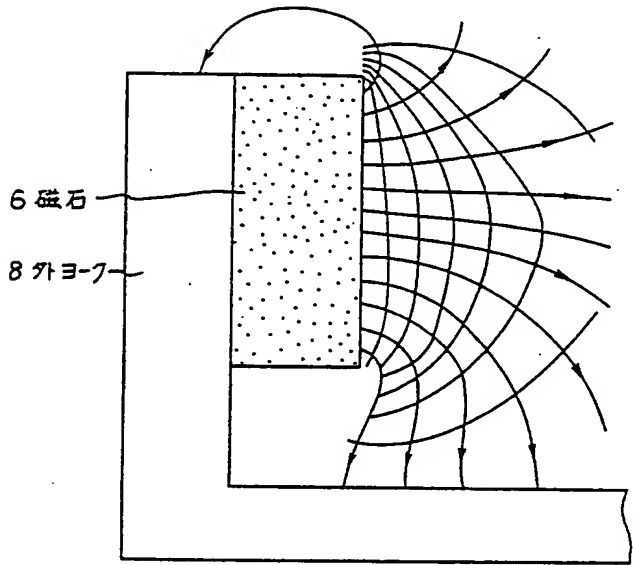


分解斜視図  
第13図

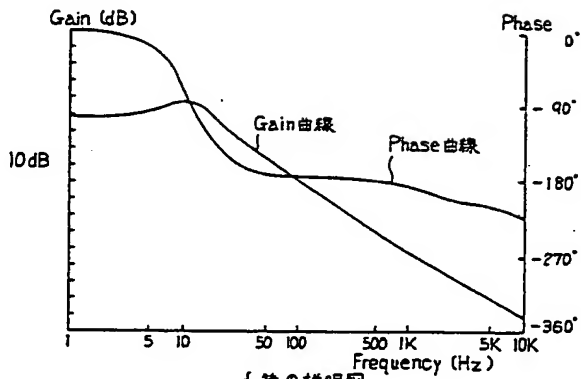




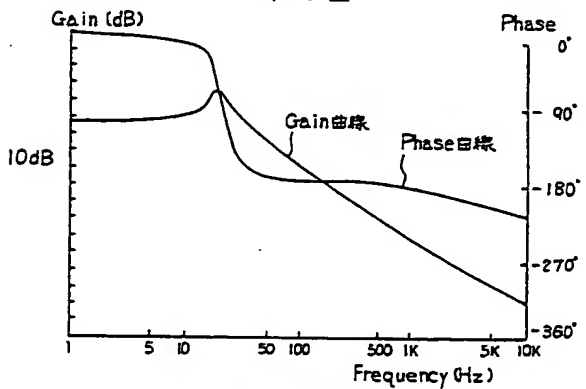
分解斜視図  
第14図



磁界分布を示す側断面図  
第15図



特性の説明図  
第16図



特性の説明図  
第17図

第1頁の続き

⑫発 明 者 星 清 治 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式  
会社内

⑬発 明 者 山 本 浩 令 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式  
会社内